

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine

Patent number: DE10041448
Publication date: 2002-03-07
Inventor: GROSS JUERGEN (DE); GERLACH MICHAEL (DE);
RAFF ANDREAS (DE); MOESSINGER JUERGEN (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- **International:** F02D45/00; F02D41/22
- **European:** F02D41/22, F02D41/26D
Application number: DE20001041448 20000823
Priority number(s): DE20001041448 20000823

**Abstract of DE10041448**

The invention relates to a method and to a device for controlling an internal combustion engine, comprising one central control unit and one peripheral control unit. The central control unit transmits request signals to the peripheral control unit. The peripheral control unit impinges at least two consumers with control signals. The peripheral control unit checks the request signals and/or further signals for their plausibility.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 41 448 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
F 02 D 45/00
F 02 D 41/22

⑳ Aktenzeichen: 100 41 448.6
㉔ Anmeldetag: 23. 8. 2000
㉕ Offenlegungstag: 7. 3. 2002

DE 100 41 448 A 1

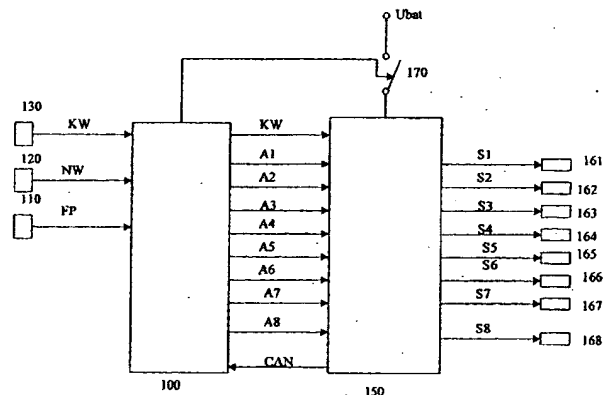
⑦ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑧ Erfinder:
Moessinger, Juergen, Dr., 74189 Weinsberg, DE;
Raff, Andreas, 71229 Leonberg, DE; Gross,
Juergen, Dr., 70327 Stuttgart, DE; Gerlach, Michael,
71336 Waiblingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine

⑤ Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine mit einer Zentralsteuereinheit und einer Peripheriesteuerereinheit beschrieben. Die Zentralsteuereinheit übermittelt Anforderungssignale an die Peripheriesteuerereinheit. Die Peripheriesteuerereinheit beaufschlagt wenigstens zwei Verbraucher mit Steuersignalen. Die Peripheriesteuerereinheit überprüft die Anforderungssignale und/oder weitere Signale auf Plausibilität.



DE 100 41 448 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine.

[0002] Zur Steuerung ist eine Zentralsteuereinheit und eine Peripheriesteuerereinheit vorgesehen. Die Zentralsteuereinheit übermittelt Anforderungssignale an die Peripheriesteuerereinheit. Die Peripheriesteuerereinheit beaufschlagt ausgehend von diesen Anforderungssignalen Verbraucher mit Steuersignalen. Bei den Verbrauchern handelt es sich insbesondere um Injektoren, die die Kraftstoffzumessung in die Brennkraftmaschine steuern.

[0003] Besonders vorteilhaft hierbei ist es, dass die Peripheriesteuerereinheit die Anforderungssignale und/oder weitere Signale auf Plausibilität prüft. Dadurch kann die Sicherheit der Ansteuerung deutlich erhöht werden. Ferner ist vorteilhaft, dass die Zentralsteuereinheit lediglich einfach ausgestaltete Anforderungssignale bereitstellt, die lediglich den Beginn und das Ende der Einspritzung definieren. Die Peripheriesteuerereinheit setzt diese dann in bestimmt Strom- und Spannungsprofile um, die zur Ansteuerung der Injektoren erforderlich sind. Desweiteren kann die Peripheriesteuerereinheit eine Überwachung der Injektoren und der Endstufen durchführen. Ferner ist durch die Verwendung einer Peripheriesteuerereinheit eine individuelle Anpassung an die Injektoren möglich. Andererseits kann aber die Zentralsteuereinheit global für verschiedene Injektoren eingesetzt werden. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Kosteneinsparung, da die Zentralsteuereinheit in großer Stückzahl gefertigt werden kann, da die Anpassung an die unterschiedlichen Injektoren in der Peripheriesteuerereinheit erfolgt.

[0004] Aus der DE 198 21 561 ist ein Verfahren einer Vorrichtung zur Überwachung von elektromagnetischem Verbraucher bekannt. Dort wird die Spannung und/oder der Strom, der durch einen Boosterkondensator fließt bzw. an dem Boosterkondensator anliegt auf Plausibilität überwacht.

[0005] Desweiteren ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ansteuerung wenigstens eines Verbrauches aus der DE 195 39 071 bekannt. Dort werden die Verbraucher in wenigstens zwei Gruppen aufgeteilt. Wobei die kostenintensiven und aufwendigen Bauelemente jeweils nur einfach für eine Gruppe vorgesehen sind.

Zeichnung

[0006] Die Erfindung wird nachstehend anhand einer Zeichnung dargestellten Ausführungsformen erläutert.

[0007] Es zeigen Fig. 1 in Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung, Fig. 2 ein Blockdiagramm der Peripheriesteuerereinheit, Fig. 3 verschiedene Blockzeit aufgetragene Signale und Fig. 4 ein Flußdiagramm zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Vorgehensweise.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0008] Die erfindungsgemäße Erfindung wird bevorzugt bei Brennkraftmaschine, insbesondere bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen, angesetzt. Dort wird die Kraftstoffzumessung mittels Injektoren gesteuert, die mittels elektromagnetischer Ventile oder mittels Piezo-Aktoren betätigt werden. Diese Injektoren, bzw. diese Ventile oder Aktoren werden im folgenden als Verbraucher bezeichnet.

[0009] In Fig. 1 sind die wesentlichsten Elemente der erfindungsgemäßen Einrichtung dargestellt. Eine Zentralsteuereinheit ist mit 100 bezeichnet. Dieser werden Signale verschiedener Sensoren zugeführt. Dies ist zum einen ein erster

Sensor 110, der ein Signal FP bezüglich des Fahrerwunsches bereitstellt, ein zweiter Sensor 120, der Signal NW bezüglich der Nockenwellenumdrehung liefert und ein dritter Sensor 130 der ein Signal KW bezüglich der Kurbelwellenstellung liefert. Als Sensoren 120 und/oder 130 werden insbesondere Sensoren die Inkrement- oder Segmenträder abtasten eingesetzt. Diese Sensoren liefern Impulse mit festem Winkelabstand.

[0010] Die Zentralsteuereinheit beaufschlagt eine Peripheriesteuerereinheit 150 mit verschiedenen Anforderungssignalen A1 bis A8. Die Zahl der Anforderungssignale entspricht dabei vorzugsweise der Anzahl der anzusteuernenden Verbraucher. Desweiteren leitet die Zentralsteuereinheit 100 das Signal KW bezüglich der Kurbelwellenstellung an die Peripheriesteuerereinheit 150 weiter. Bevorzugt werden die Anforderungssignale A1 bis A8 jeweils über eine Leitung übertragen. Ferner sind die Zentralsteuereinheit 100, die Peripheriesteuerereinheit 150 und weitere nicht dargestellte Einheiten über ein Kommunikationssystem, das insbesondere als CAN-Bus ausgebildet ist, verbunden.

[0011] Die Peripheriesteuerereinheit 150 ist wiederum mittels Leitungen mit den Verbrauchern 161 bis 168 verbunden. Diese werden jeweils mit den Steuersignalen S1 bis S8 beaufschlagt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Brennkraftmaschine mit acht Zylindern. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise kann aber auch Brennkraftmaschinen mit anderer Zylinderzahl eingesetzt werden.

[0012] Die Peripheriesteuerereinheit 150 steht über ein Schaltmittel 170, das von der Zentralsteuereinheit 100 ansteuerbar ist mit einer Versorgungsspannung Ubat in Verbindung.

[0013] Ausgehend von verschiedenen Größen, die den Betriebszustand, die Umgebungsbedingungen und/oder den Fahrerwunsch charakterisieren bestimmt die Zentralsteuereinheit 100 Anforderungssignale A1 bis A8. Diese Anforderungssignale bestimmen den Beginn, das Ende und damit die Dauer der Kraftstoffzumessung. Bei entsprechend ausgebildeten Verbrauchern können dieses Signal unmittelbar zur Ansteuerung eines Schaltmittels zur Bestromung eines Verbrauchers, insbesondere eines Magnetventils eingesetzt werden. Problematisch ist nun, wenn Verbraucher verwendet werden, die zur exakten Ansteuerung eines bestimmten Stromverlaufes und/oder eines bestimmten Spannungsverlaufes bedürfen.

[0014] Häufig werden schnell schaltende Magnetventile eingesetzt, die zu Beginn mit einer erhöhten Spannung, die auch als Boosterspannung bezeichnet wird, beaufschlagt werden. Im weiteren Verlauf wird der Strom auf einen Haltestrom abgeregelt. Dieser Stromverlauf wird vorzugsweise mittels spezieller Endstufenbauteilen oder Endstufenschaltungen realisiert. Werden diese Endstufenbauelemente in die Zentralsteuereinheit integriert, so muß für jeden Injektortyp eine andere Zentralsteuereinheit gefertigt werden. Wird dagegen die Endstufe baulich getrennt von den Injektoren angeordnet, so können bei der Datenübertragung zwischen der Zentralsteuereinheit und der Endstufe Fehler auftreten.

[0015] Erfindungsgemäß ist deshalb eine Peripheriesteuerereinheit 150 vorgesehen, die die allgemeinen Anforderungssignale in spezielle Steuersignale umsetzt und gleichzeitig eine Diagnose, insbesondere der Anforderungssignale, durchführt. Das Diagnoseergebnis wird vorzugsweise über den CAN-Bus an die Zentralsteuereinheit 100 zurückgemeldet. Besonders vorteilhaft ist es, dass bei einem entsprechend erkanntem Fehler die Zentralsteuereinheit durch betätigen des Schaltmittels 170 die Peripheriesteuerereinheit und damit auch die Verbraucher außer Betrieb setzen kann.

[0016] Neben der Überwachung der Anforderungssignale

A1 bis A8 ist auch eine Diagnose der Injektoren und/oder der entsprechenden Beschaltungen der Endstufenbausteine möglich.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es, dass die Peripheriesteuerereinheit eine Phasenverschiebung um 90° bewirkt. Dies bedeutet, die Steuersignale für einen bestimmten Zylinder werden erst ausgelöst, wenn die Plausibilisierung abgeschlossen ist, das heißt das Anforderungssignal vollständig vorliegt. Dadurch ist es möglich, bei einem Fehler die Ansteuerung des entsprechenden Verbrauchers und/oder aller Verbraucher zu unterbinden.

[0018] Eine detaillierte Darstellung der Peripheriesteuerereinheit ist in Fig. 2 dargestellt. Bereits in Fig. 1 beschriebene Element sind in Fig. 2 mit entsprechenden Bezugszeichen bezeichnet. Die Peripheriesteuerereinheit 150 beinhaltet im Wesentlichen eine erste Überwachung 210, der das Signal KW zugeleitet wird, eine zweite Überwachung 220, der die Anforderungssignale A1 bis A8 zugeleitet werden, eine Ansteuerungsberechnung 230 sowie eine Endstufe 240, die die Steuersignale S1 bis S8 bereitstellt. Bei einer Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, dass die Endstufe baulich getrennt von der Peripheriesteuerereinheit 150 angeordnet ist.

[0019] Die Ansteuerungsberechnung 230 wird von der ersten Überwachung und der zweiten Überwachung mit Signalen beaufschlagt und liefert ein Signal an die Endstufe 240. Die Endstufe 240 meldet ein Signal an die zweite Überwachung 220. Desweiteren tauschen die erste und die zweite Überwachung Signale aus. Die zweite Überwachung 220 beaufschlagt den CAN-Bus mit einem Signal.

[0020] In Fig. 3 sind verschiedene Signale über der Zeit aufgetragen. In Teilfigur 3a sind für eine erste Gruppe von Verbrauchern verschiedene Winkelbereiche der Kurbelwelle und in Fig. 3b beispielhaft zulässige Anforderungssignale gekennzeichnet. In Teilfigur 3c sind für eine zweite Gruppe von Verbrauchern verschiedene Winkelbereiche der Kurbelwelle und in Fig. 3d beispielhaft zulässige Anforderungssignale gekennzeichnet. In Fig. 3e ist ein Teilbereich der Fig. 3a und in Fig. 3d ein Teilbereich der Fig. 3b vergrößert dargestellt.

[0021] In Fig. 3a sind für eine erste Gruppe von Verbrauchern Winkelbereiche mit senkrechten Linien markiert. Die entsprechenden Anforderungssignale sind in Teilfigur 3b dargestellt. Der Winkelbereich zwischen den Punkt t1 und dem Punkt t3 kennzeichnet den Winkelbereich in dem ein Anforderungssignal A1 für einen ersten Verbraucher zulässig ist. Der Winkelbereich zwischen den Punkt t3 und dem Punkt t5 kennzeichnet den Winkelbereich in dem ein Anforderungssignal A3 für einen zweiten Verbraucher zulässig ist. Der Winkelbereich zwischen den Punkt t5 und dem Punkt t7 kennzeichnet den Winkelbereich in dem ein Anforderungssignal A5 für einen dritten Verbraucher zulässig ist. Der Winkelbereich zwischen den Punkt t7 und dem Punkt t1 kennzeichnet den Winkelbereich in dem ein Anforderungssignal A7 für einen vierten Verbraucher zulässig ist. Der Abstand zwischen jeweils zwei Punkten definiert in dem dargestellten Beispiel einen Winkelbereich von 180° Kurbelwellenwinkel. Dabei sind die Verhältnisse bei einer Brennkraftmaschine mit 8 Zylindern dargestellt. Bei einer Brennkraftmaschine mit kleinerer Zylinderzahl können die Winkelbereiche entsprechend größer gewählt werden.

[0022] Entsprechend sind in Fig. 3c und 3d die Winkelbereiche und die Anforderungssignale einer zweiten Gruppe von Verbrauchern dargestellt. Jeweils in der Zündreihenfolge aufeinander folgende Verbraucher sind unterschiedlichen Gruppen von Verbrauchern zugeordnet.

[0023] In der Fig. 3 ist eine spezielle Ausführungsform für eine Brennkraftmaschine mit 8 Zylindern dargestellt. Dabei sind die Verbraucher in zwei Gruppen eingeteilt, wobei die

Winkelbereiche zweier Zylinder der gleichen Gruppe unmittelbar aneinander anschließen. Winkelbereiche zweier Zylinder unterschiedlicher Gruppen können sich überlappen. Die Winkelbereiche können auch so gewählt werden, dass zwischen den Winkelbereichen zweier Zylinder der gleichen Gruppe eine Lücke verbleibt. Dies bedeutet es besteht ein Winkelbereich in dem Anforderungssignale unzulässig sind. Die Winkelbereiche können je nach Anforderung beliebig vorgeben sein.

[0024] Wesentlich ist, dass für jedes Anforderungssignal ein Winkelbereich vorgegeben ist. Tritt das Anforderungssignal in diesem Winkelbereich auf, so wird es als plausibel erkannt. Die Winkelbereiche der einzelnen Anforderungssignale können sich dabei überlappen, mit einem Abstand aufweisen und sich berühren.

[0025] In den Fig. 3a bis 3d sind die Verhältnisse bei einer Brennkraftmaschine mit 8 Zylindern dargestellt. Bei einer Brennkraftmaschine mit kleinerer Zylinderzahl sind die Winkelbereiche entsprechend kleiner.

[0026] Dabei ist in den Teilfiguren 3a bis 3d lediglich eine einfache Ausgestaltung mit lediglich einer Teileinspritzung dargestellt. Bei weiteren Ausgestaltungen, insbesondere bei Brennkraftmaschinen die mit einem Abgasnachbehandlungssystem ausgerüstet sind, können noch weitere Teileinspritzungen vorgesehen sein. Dies wird in Teilfigur 3e und 3f verdeutlicht, die eine vergrößerte Darstellung des Winkelbereichs zwischen t1 und t3 und den entsprechenden Anforderungssignalen zeigen. Dabei ist die Einspritzung in eine Voreinspritzung zwischen den Punkten t11 und t12 sowie eine Haupteinspritzung zwischen den Punkten t13 und t14 aufgeteilt.

[0027] Die erste Überwachung 210 führt eine Plausibilisierung der Anforderungssignale A1 bis A8 mit dem Kurbelwellensignal KW durch. Dabei wird auf Fehler erkannt, wenn das Anforderungssignal außerhalb der bestimmten Winkelbereiche der Kurbelwelle liegt. Dabei wird, wie in Fig. 3 dargestellt, beispielsweise der zulässige Winkelbereich für das erste Anforderungssignal durch die Zeitpunkte t1 und t3 definiert. Erfindungsgemäß wird überprüft, ob das Anforderungssignal in einem entsprechenden Winkelbereich beginnt und/oder endet.

[0028] Bei einer alternativen Ausführungsform kann anstelle des Kurbelwellensignals auch ein Nockenwellensignal verarbeitet werden.

[0029] Liegt das entsprechende Anforderungssignal innerhalb dieses Winkelbereichs, so wird das Anforderungssignal als plausibel erkannt. Bei entsprechender Zylinderzahl können sich diese Winkelbereiche überlappen. Dies ist beispielsweise bei einer Brennkraftmaschine mit 8 Zylindern, wie es in Fig. 3 dargestellt ist, der Fall.

[0030] Desweiteren wird ein ordnungsgemäßes Anforderungssignal nur erkannt, wenn die Dauer der Kraftstoffeinspritzung eine bestimmte Länge aufweist, d. h. Abstand zwischen den Zeitpunkten t13 und t14 größer ist, als ein erster Schwellenwert bzw. er ist kleiner als ein zweiter Schwellenwert. Ist das Signal kürzer als der Schwellenwert so ist das Anforderungssignal zu kurz oder es ist von einem Störimpuls auszugehen. Ist das Anforderungssignal zu lang so ist von einer Dauereinspritzung auszugehen. Entsprechende Fehler werden von der zweiten Überwachung 220 erkannt.

[0031] Erkennt die erste oder die zweite Überwachung ein entsprechenden Fehler, so wird dieser über CAN-Bus der Zentralsteuereinheit übermittelt. Diese ergreift dann entsprechenden Maßnahmen insbesondere wird ein Notfahrbetrieb eingeleitet bzw. die Peripheriesteuerereinheit abgeschaltet und damit die Endstufen deaktiviert.

[0032] Ausgehend von den Anforderungssignalen A1

und A8 und dem Kurbelwellensignal KW berechnet die Ansteuerberechnung 230 das erforderliche Stromprofil und/oder Spannungsprofil, um die Verbraucher geeignet anzusteuern. Dieses Signal gelangt Endstufe 240. Als Endstufe kann bspw. eine Einrichtung, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist, eingesetzt werden. Vorzugsweise wird eine Endstufe mit wenigsten einem High-Side-Schalter und wenigsten einem Low-Side-Schalter verwendet. Vorzugsweise wird ein gemeinsamer High-Side-Schalter für alle Verbraucher oder eine Gruppe von Verbrauchern eingesetzt. Durch entsprechendes Ansteuern der High- und der Low-Side-Schalter wird dann eine entsprechende Strom/Spannungsprofil am Verbraucher erzielt.

[0033] Ein Arbeitszyklus, das heißt eine Motorumdrehung, besteht aus zwei Kurbelwellenumdrehungen. Dies bedeutet die Peripheriesteuerereinheit kann nicht unmittelbar erkennen, in welchem der beiden Kurbelwellenumdrehungen sie sich befindet. Dies bedeutet die Peripheriesteuerereinheit erkennt beispielsweise nicht eindeutig, ob der Winkelbereich zwischen t1 und t3 oder der Winkelbereich zwischen t5 und t7 vorliegt. Hierzu ist eine Synchronisation erforderlich.

[0034] Zur Synchronisation wird wie folgt vorgegangen. In einem ersten Schritt wird überprüft, ob ein zulässiges Anforderungssignal vorliegt. Dabei werden vorzugsweise alle Überprüfungen durchgeführt. Wird erkannt, dass das Anforderungssignal im zulässigen Winkelbereich liegt, so ist die Synchronisation erfolgt. Wird erkannt, dass das Anforderungssignal nicht im zulässigen Winkelbereich liegt, so wird überprüft, das Anforderungssignal in dem um 360° phasenverschobenen Winkelbereich plausibel ist. Ist dies der Fall, so erfolgt eine Neusynchronisation. Ist das Anforderungssignal in diesem Winkelbereich ebenfalls unzulässig, so wird auf Fehler erkannt.

[0035] Üblicherweise ist vorgesehen, dass die Endstufe ebenfalls eine Fehlerüberwachung durchführt. So kann vorgesehen sein, dass die durch den Verbraucher fließende Ströme und/oder die am Verbraucher oder an Bauteilen der Endstufe abfallenden Spannungswerte überwacht werden. Insbesondere ist aus dem Stand der Technik bekannt, die Spannung an einem so genannten Boosterkondensator zu überwachen. Dieser Boosterkondensator stellt die beim Einschaltvorgang erforderliche erhöhte Spannung, die in der Regel größer als die Versorgungsspannung ist, bereit. Erkennt die Endstufe einen entsprechenden Fehler, so wird dieser ebenfalls an die zweite Überwachung gemeldet und von dort über den CAN-Bus an die Zentralsteuereinheit weitergegeben.

[0036] Die Vorgehensweise zur Überwachung und Plausibilisierung der Signale ist in Fig. 4 anhand eines Flußdiagramms dargestellt. Eine erste Abfrage 400 überprüft, ob zwei Anforderungssignale A1 bis A8 gleichzeitig auftreten. Insbesondere wird überprüft ob der Beginn und/oder das Ende zweier Anforderungssignale gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig auftritt.

[0037] Ist dies der Fall, das bedeute, dass zwei Anforderungssignale gleichzeitig vorliegen, so überprüft ein Abfrage 410 ob ein Sonderbetriebszustand vorliegt. In diesem Sonderbetriebszuständen kann der Fall eintreten, dass in zwei Zylinder gleichzeitig zugemessen wird. Dieser ist bspw. bei Brennkraftmaschine mit 8 Zylindern der Fall, wenn eine Nacheinspritzung zur Abgasnachbehandlung erfolgt. In einem solchen Sonderbetriebszustand liegt bei zwei gleichzeitig auftretenden Anforderungssignalen kein Fehler vor, wenn die beiden Anforderungssignale jeweils innerhalb ihres zulässigen Winkelbereichs oder zulässigen Zeitraums auftreten.

[0038] Liegt ein solcher Sonderbetriebszustand nicht vor,

so endet das Programm in Schritt 420. In Schritt 420 wird auf Fehler erkannt und ein entsprechendes Signal über den CAN-Bus abgegeben. Treten zwei Anforderungssignale A1 bis A8 gleichzeitig auf, so ist von einem Kurzschluß zwischen zwei Leitungen zwischen der Zentralsteuereinheit und der Peripheriesteuerereinheit auszugehen.

[0039] Bei Brennkraftmaschinen, bei denen solche gleichzeitige Einspritzung nicht vorkommen könne, kann der Schritt 410 entfallen. In diesem Fall wird, wenn die Abfrage 400 gleichzeitige Einspritzungen erkennt, unmittelbar auf Schritt 420 übergegangen und auf Fehler erkannt.

[0040] Erkennt die Abfrage 400, dass keine der Signale A1 bis A8 gleichzeitig auftreten, so überprüft eine Abfrage 430, ob die Anforderungssignale in einem erlaubten Winkelbereich auftreten. Das bedeutet es wird überprüft, ob die Anforderungssignale eines bestimmten Zylinder in dem entsprechenden Winkelbereich vorliegt. So muß Anforderungssignal für den ersten Zylinder bspw. zwischen dem Punkt t1 und t3 auftreten.

[0041] Ist eine der Bedingungen nicht erfüllt, das heißt das Anforderungssignal tritt außerhalb eines bestimmten Winkelbereichs der Kurbelwelle oder der Nockenwelle und/oder außerhalb eines bestimmten Zeitraumes auf, so endet das Programm in Schritt 420. Sind alle Bedingungen erfüllt, so folgt die Abfrage 440.

[0042] Die Abfrage 440 überprüft, ob die Dauer des Anforderungssignals zu lang oder zu kurz ist. Ist dies der Fall, d. h. das Anforderungssignal ist zu lang oder zu kurz so endet das Programm mit Schritt 420. Erfüllt die Dauer des Anforderungssignals die geforderte Bedingung, so folgt Schritt 450. Diese Abfrage überprüft, ob die Dauer der Einspritzung plausibel ist. Üblicherweise ist das Anforderungssignal deutlich kürzer als ein Segment.

[0043] In Abfrage 450 wird überprüft, ob der Abstand zwischen zwei Anforderungssignalen bestimmten Kriterien genügt. Insbesondere muß der Abstand zwischen zwei Anforderungssignalen größer als ein Schwellenwert sein, ist dies nicht der Fall, so endet das Programm ebenfalls mit Schritt 420. Ist dies der Fall, das heißt die Abstände zwischen den Anforderungssignalen sind plausibel, so folgt Schritt 460. Vorzugsweise wird der Abstand zwischen zwei Teileinspritzung auf Plausibilität geprüft. Dies bedeutet es wird überprüft, ob der Abstand zwischen den Punkten t12 und t13 einen zulässigen Wert annimmt.

[0044] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Anzahl der Teileinspritzungen gezählt wird. Zur Überwachung wird diese ermittelte Anzahl der Teileinspritzungen mit der Zahl der Teileinspritzung, die von der Zentralsteuereinheit übermittelt werden, verglichen. Hierzu ist es erforderlich, das die Zentralsteuereinheit oder die Peripheriesteuerereinheit die entsprechende Zahl über den CAN-Bus übermittelt.

[0045] In Schritt 460 wird überprüft, ob der Strom und/oder Spannungswerte, die von der Endstufe gemessen und/oder erfaßt werden, plausible Werte annehmen. Ist die nicht der Fall, so endet das Programm ebenfalls mit Schritt 420. Ist dies der Fall, so wird in Schritt 470 auf fehlerfreien Betrieb erkannt. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Endstufe 240 eine Fehlerüberwachung durchführt und bei Vorliegen eines entsprechenden Fehlers ein Signal an die Überwachung übermittelt. Bei dieser Ausgestaltung überprüft die Abfrage 460 lediglich, ob ein entsprechendes Fehlersignal von der Endstufe 240 vorliegt.

[0046] In Fig. 4 erfolgen die verschiedenen Überprüfungen zeitlich nacheinander. Die Reihenfolge der Überprüfungen kann auch anders gewählt werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Abfragen parallel abgearbeitet werden.

[0047] Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung, bei der die Überprüfung auf den zulässigen Winkelbereich, das

heißt die Abfrage 430 als letzte Abfrage erfolgt. Erkennt die Abfrage 430, dass das Anforderungssignal nicht im zulässigen Winkelbereich liegt, so wird überprüft, das Anforderungssignal in dem um 360° phasenverschobenen Winkelbereich plausibel ist. Ist dies der Fall, so erfolgt eine Neusynchronisation. Ist das Anforderungssignal in diesem Winkelbereich ebenfalls unzulässig, so wird auf Fehler erkannt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Brennkraftmaschine mit einer Zentralsteuereinheit und einer Peripheriesteuerereinheit, wobei die Zentralsteuereinheit Anforderungssignale an die Peripheriesteuerereinheit übermittelt und die Peripheriesteuerereinheit wenigstens zwei Verbraucher mit Steuersignalen beaufschlagt, wobei die Peripheriesteuerereinheit die Anforderungssignale und/oder weitere Signale auf Plausibilität überprüft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fehler erkannt wird, wenn das Anforderungssignal außerhalb eines bestimmten Winkelbereichs der Kurbel- oder der Nockenwelle und/oder außerhalb eines bestimmten Zeitraumes auftreten.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fehler erkannt wird, wenn ein erstes oder ein zweites Anforderungssignal gleichzeitig auftreten.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass kein Fehler erkannt wird, wenn das erste und das zweite Anforderungssignal innerhalb eines zulässigen Winkelbereichs oder eines zulässigen Zeitraums auftreten.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fehler erkannt wird, wenn das Anforderungssignal kürzer als ein erster Schwellenwert und/oder länger als ein zweiter Schwellenwert ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fehler erkannt wird, wenn der Abstand zwischen einem ersten und einem zweiten Anforderungssignal kleiner als ein Schwellenwert ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fehler erkannt wird, wenn die Stromwerte und die Spannungswerte im Bereich der Endstufe unplausible Werte annehmen.
8. Vorrichtung zur Steuerung einer Brennkraftmaschine mit einer Zentralsteuereinheit und einer Peripheriesteuerereinheit, wobei die Zentralsteuereinheit Anforderungssignale an die Peripheriesteuerereinheit übermittelt und die Peripheriesteuerereinheit wenigstens zwei Verbraucher mit Steuersignalen beaufschlagt, wobei die Peripheriesteuerereinheit die Anforderungssignale und/oder weitere Signale auf Plausibilität überprüfen.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

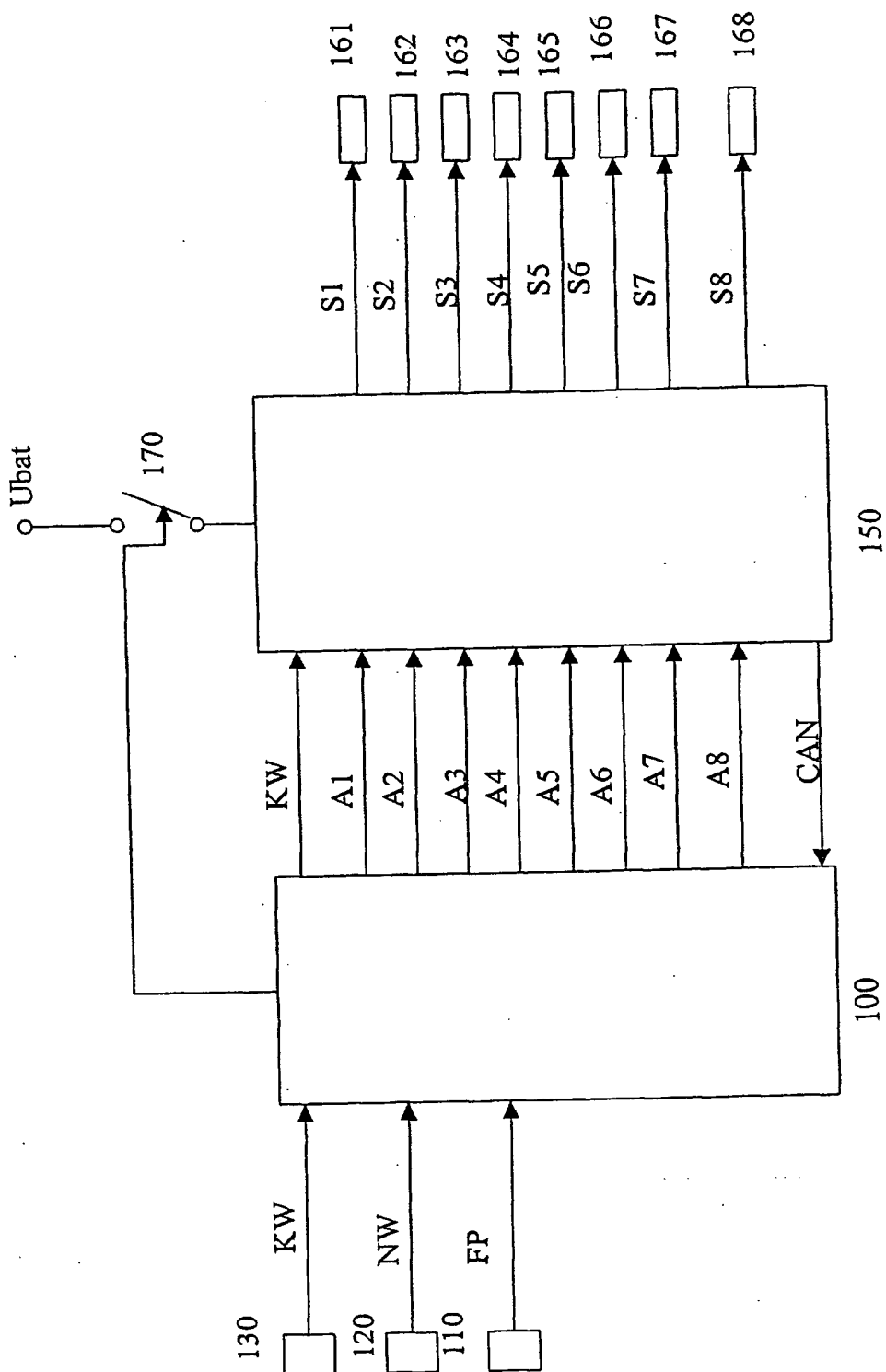


Fig.1

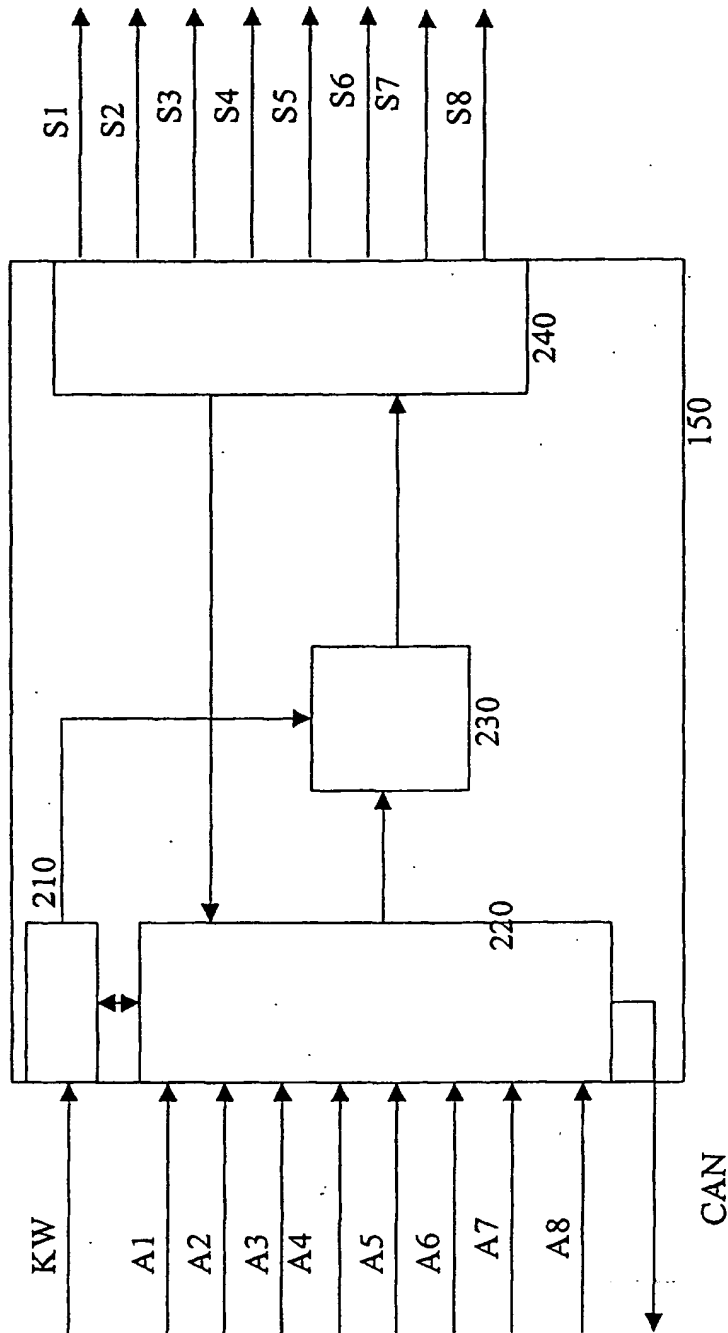


Fig.2

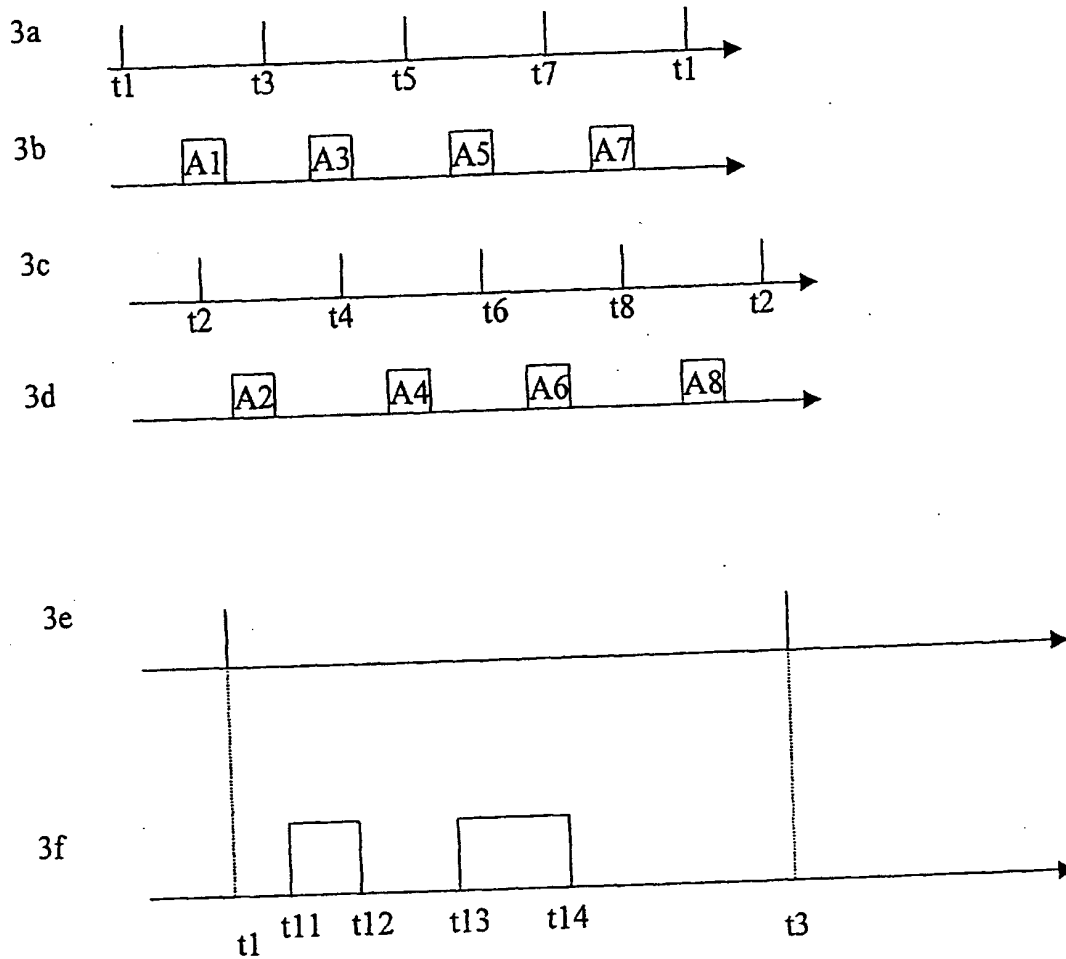


Fig.3

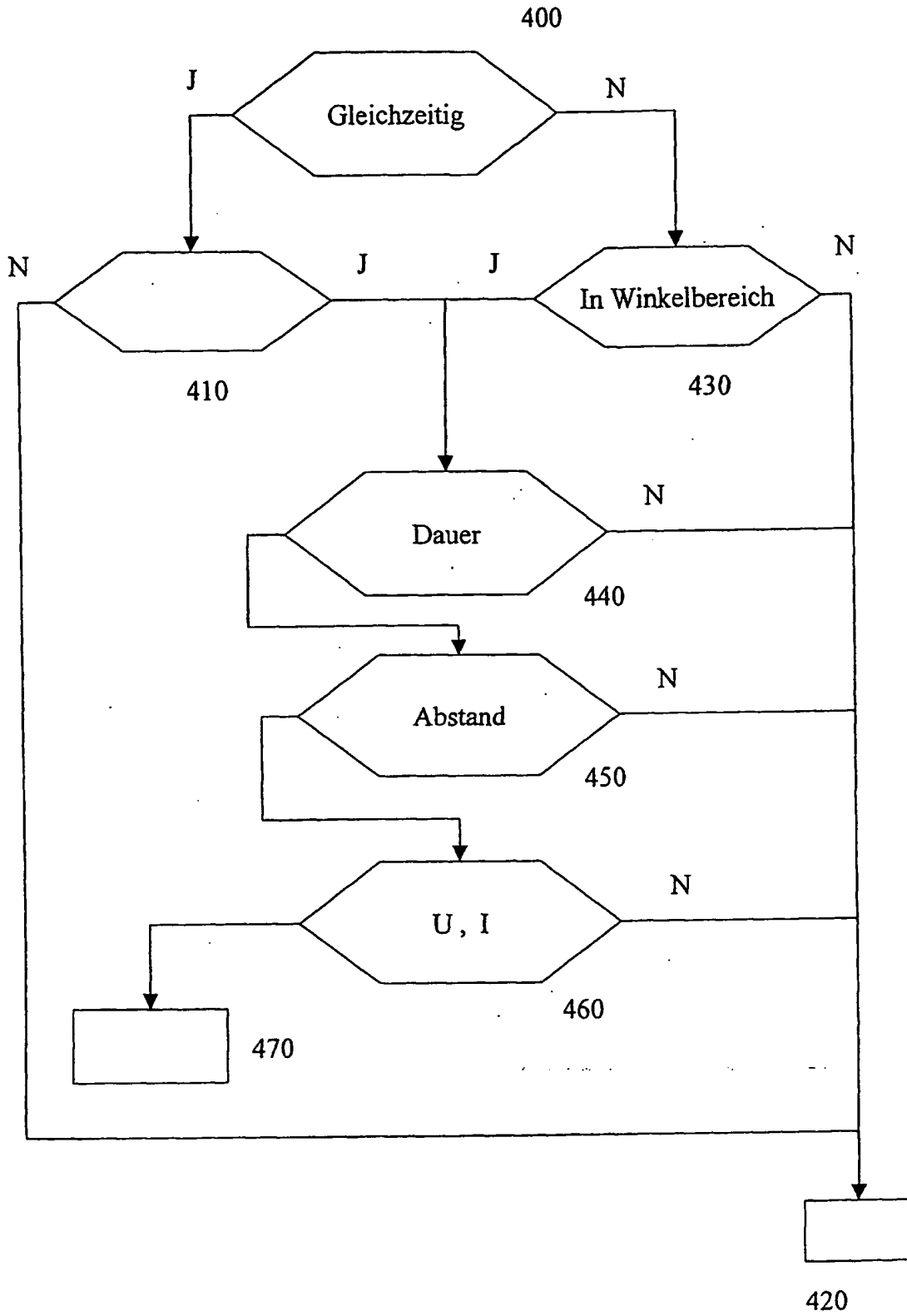


Fig.4

THIS PAGE BLANK (USPTO)